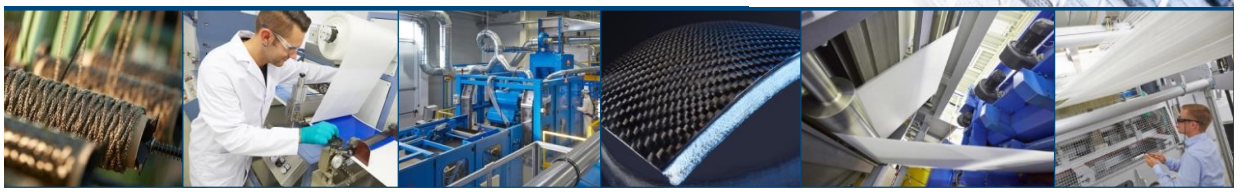


Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)

An-Institut der Technischen Universität Chemnitz

Textilien für Prophylaxe, Therapie und Rehabilitation

Dr. Heike Illing-Günther

Martin Braun, Reinhard Helbig, Dr. Ulrich Heye, Marcel Hofmann, Jens Mählmann, Frank Weigand, Dirk Wenzel

Agenda

- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- Akustik-Textilien für den Innenraum und begrünte textile Lärmschutzwände
- Antidekubitus-Textilien und Bekleidung
- Physiologisch optimale Bettdecken
- Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)
- Laserschutz-PSA und –Prüfung
- Untergips-Kühlmanschette
- Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen
- Reizstrombody
- Exoskelette/-suits
- Zusammenfassung und Ausblick

© STFI

Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?

Schwerpunkte unserer Arbeiten:

- Ausnutzen textiler Fertigungsprozesse für komplett neue Materialien und Anwendungsszenarien
- Funktionsintegration direkt im textilen Fertigungsprozess
- Erhalt der geforderten Pflegeeigenschaften/Lebensdauer
- Optimale Bekleidungsphysiologie

Exemplarische Lösungen:

- Prophylaxe → Lärmschutz, Schutzkleidung, Anti-Dekubitus-Textilien
- Optimale Heilung → Untergips-Kühlmanschette, Biokeramik
- Beschleunigte Rehabilitation → Reizstrombody

© STFI

Agenda

- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- **Akustik-Textilien für den Innenraum und**
- **Begrünte textile Lärmschutzwände**
- Antidekubitus-Textilien
- Physiologisch optimale Bettdecken und Bekleidung
- Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)
- Laserschutz-PSA und –Prüfung
- Untergips-Kühlmanschette
- Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen
- Reizstrombody
- Exoskelette/-suits

© STFI

Transluzente, mikrogeschlitzte Textilien für das akustische Raumdesign

Erste Schallschutzelemente wurden in der Regel aus **relativ dicken und schweren Materialien** mit einer gering schall-reflektierenden Oberfläche hergestellt.

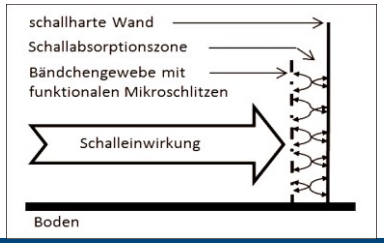
Diese Schallschutzelemente sind nicht transluzent/durchscheinend.

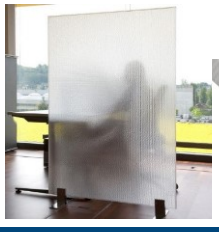
In der Schweiz gab es eine Entwicklung **dünner Schallschutzwände** mit **Mikroschlitzen** in der Oberfläche.

Die **ersten mikro-perforierten Schallschutzelemente** waren aus **Holz.**

Später wurden Kunststoff, Stahl, Edelstahl und Aluminium verwandt.

Aber all diese **Schallschutzelemente** waren **nicht flexibel**.



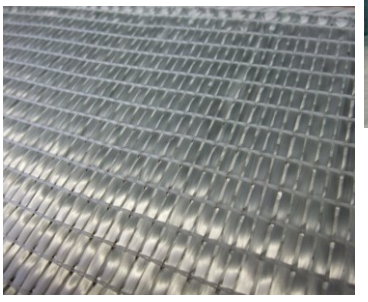


© STFI

Transluzente, mikrogeschlitzte Textilien für das akustische Raumdesign

Herausforderung: Umsetzung **hochpräziser Schlitzgeometrien** auf textile Flächengebilde.

Kettengewirke – Erlauben die Herstellung von Flächen aus einer Vielzahl von Materialien, wie Garnen aus Polypropylen, Polyester, Glas oder Basalt, Vliesstoffen und metallischen Drähten sowie **Bändchen**.

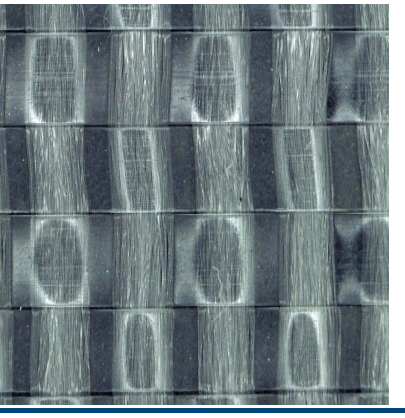


Rezeption in einem Krankenhaus mit textile Akustikelementen als Lampenschirm, Raumteiler und am Fenster.

© STFI

Transluzente, mikrogeschlitzte Textilien für das akustische Raumdesign

Gewebe - Können “Schlitze” und “Löcher” ausbilden bei geringerer Loch bzw. Schlitzbreite (zwischen **20 µm … 200 µm**).



© STFI

„Hängende Gärten“ – begrünte Lärmschutzwände

Motivation

- Können Mikro-/Makrostrukturen auch Outdoor Lärmschutz erwirken?
- Regionaler Strukturwandel: Abwanderung von Bevölkerung aus innerstädtischen Wohngebieten in ländliche beruhigte Räume.
- Verkehrslast auf den Straßen der Innenstädte steigt an.
- Wohn-, Freizeit- und Lebensqualität an diesen Straßen hat sich bis zur völligen Unzumutbarkeit verschlechtert, die Lärm- und Staubbelastung steigt.

Lösungsweg

- Modulares Freiflächen- und Fassadenbegrünungssystem zur Verbesserung städtebaulicher klimatischer Defizite, Erhöhung des Regenwasserrückhalts und insgesamt eine ästhetische Aufwertung durch lebende, intensiv begrünte Flächen und Fassaden

© STFI

„Hängende Gärten“ – begrünte Lärmschutzwände

Ergebnisse

- Erdeloser textiler Vegetationsträger bis 53 mm Dicke
- Strukturdehnung bis 10 % wenig beeinflussbar
- Wasseraufnahmekapazität: 13 bis 24 l/m²
- Wasserkapazität nach 72 h: 2,5 bis 8 l/m², Wasserverlust 4 l/m²/d
- Erfolgreicher Sommerbetrieb, Winterbetrieb große technische Herausforderungen
- Standsicher bis Windgeschwindigkeiten von 70 km/h
- Pflanzenausfall zwischen 15 % und 33 %
- Schalltechnische Untersuchungen
  - Labor: Schallreflexion DLRI bis 10 dB;
  - Freiland: Einfügungsdämmung De 3 dB, Schallreflexion DLRI 4,7 dB

© STFI

Agenda

- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- Akustik-Textilien für den Innenraum und begrünte textile Lärmschutzwände
- **Antidekubitus-Textilien**
- Physiologisch optimale Bettdecken und Bekleidung
- Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)
- Laserschutz-PSA und –Prüfung
- Untergips-Kühlmanschette
- Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen
- Reizstrombody
- Exoskelette/-suits

© STFI

Dekubitus – ein schwerwiegendes Problem

- **Gewebeschädigung**, die durch hohen und länger anhaltenden Druck entsteht
- 14 % aller im Krankenhaus behandelten Personen betroffen (> 30 % in der Gruppe der alten und älteren Patienten)
- 200.000 bis 1,5 Mio. Fälle pro Jahr in der BRD
- 400 bis 10.000 Todesfälle pro Jahr
- Kosten von bis zu 50.000 € pro Therapie
- volkswirtschaftlicher Schaden von 1 - 2 Milliarden € pro Jahr
- Soziale Aspekte - schmerzhafte Wunden
  - schlechte Heilung
  - schwerer Leidensweg

Risikofaktoren

- nicht kompensierter Druck
  - ➢ Immobilität, mangelnde Pflege, Demenz, fehlendes Schmerzempfinden (Medikamente)
- Scherkräfte, Reibung
- Körperhygiene, Feuchtigkeit
- falsche Lagerungstechnik
- Mangelernährung

cornet

© STFI

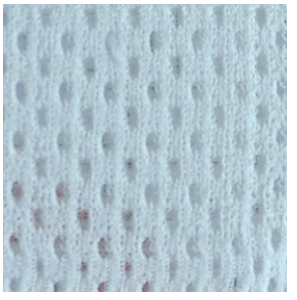
Textile Chancen

- **Entwicklung einer neuartigen Betteinlage zur Therapie und zur Prävention von Dekubitus**
  - **passivwirkend**
  - **wiederverwendbar**
  - **thermophysiologisch optimal klimatisierend**
  - **druckverteilend**

Kombination dieser funktionellen Schichten mit Hilfe ausgewählter Konstruktions- und Veredlungsverfahren

© STFI www.stfi.de

Physiologisch optimale Bettdecken



- **Entwicklung innovativer Bettdecken aus voluminösen 3D-Maschenwaren mit hoher Dimensionsstabilität, Pflegbarkeit und Komfort:**
  - passiv wirkend
  - wiederverwendbar
  - thermophysiologisch optimal klimatisierend
  - Verringerung des Konfektionsaufwandes
  - verbesserte Dimensionsstabilität gegenüber Vliesstofffüllungen

© STFI www.stfi.de

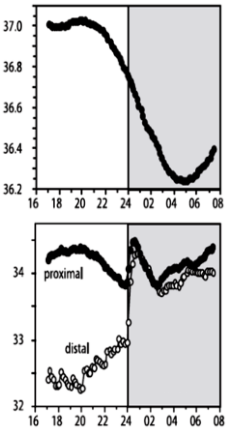
Thermophysiologische Aspekte des Schlafes

Maximum KKT gegen 20:00 Uhr **37,4 °C**; Minimum KKT gegen 4:00 Uhr **36,5 °C**

- Absenkung der KKT durch erhöhte Durchblutung der Haut
- Anstieg der Hauttemperatur, Wärme- und Feuchteabgabe durch Evaporation
- Feuchtetransport durch Wasserdampf-Druckunterschied Hautoberfläche/Betthöhle
- Feuchteabgabe der Haut abhängig von Umgebungstemperatur: $27<M_w<115$ g/h

Unter ungünstigen klimatischen Bedingungen:

- Verschiebung der REM– bzw. NON–REM–Phasen und unruhiger Schlaf
- Beeinträchtigung der Schlafqualität und Erholung

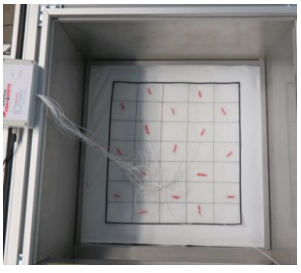


Änderung der Körperkerntemperatur (KKT) oben und der peripheren Hauttemperatur unten unter Berücksichtigung der Schlafphase [Hollerbuhl]

© STFI www.stfi.de

Versuche zur Konfektion der Abstandsmaschenwaren

- ✓ Zuschnittplanung
- ✓ Nähversuche
- ✓ Konfektionsablaufplanung
- ✓ Fertigung von Prüfdecken
- ✓ Fertigung von Demonstrator-mustern



Messung von Temperatur und absoluter Feuchte unter instationären Bedingungen

definiert einstellbar:

- Feuchtebereich bis 70% rF
- Temperatur bis 40°C
- stationärer Betrieb oder stufenweiser Anstieg möglich

Messwerterfassung mittels Sensoren:

- 2 Matten mit jeweils 17 kapazitiven Temperatur- und Feuchte-Sensoren
- Messintervall ab 2 s (1 min)
- Toleranzen: ±0,5 K, ± 2% rF

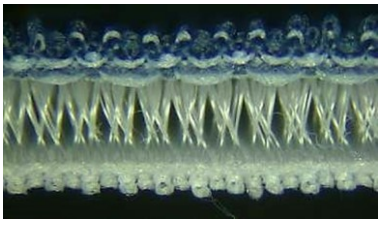
zeitgleich Messwerterfassung auf 4 Ebenen:

- unter Membran
- zwischen Membran und Prüfling (Betthöhle)
- auf dem Prüfling
- über dem Prüfling (Raumklima)

© STFI www.stfi.de

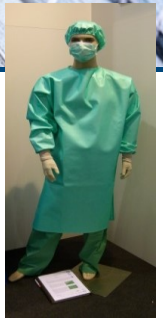
Physiologisch und konfektionstechnisch optimale Bekleidung

- passivwirkend
- wiederverwendbar
- thermophysiologisch optimal klimatisierend
- Vermeidung von kleinflächigen Druckbelastungsspitzen
- Herabsetzung des Reibungswiderstandes zwischen Hautoberfläche und Liegefläche



Bekleidungsteile, die dem Pflegepersonal als auch als pflegender Angehöriger das Wechseln der Kleidung von bettlägerigen Patienten erleichtern und das Risiko zur Bildung von Falten in den Bekleidungsteilen beim Drehen und Umlagern minimieren!

Agenda



- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- Akustik-Textilien für den Innenraum und begrünte textile Lärmschutzwände
- Antidekubitus-Textilien
- Physiologisch optimale Bettdecken und Bekleidung
- **Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)**
- Laserschutz-PSA und –Prüfung
- Untergips-Kühlmanschette
- Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen
- Reizstrombody
- Exoskelette/-suits
- Zusammenfassung und Ausblick

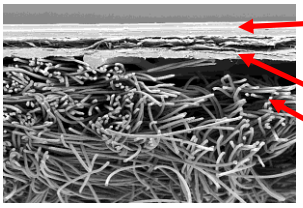
Schutzbekleidung mit verbessertem hautsensorischen Tragekomfort

Für Schutztyp (flüssigkeitsdicht – spraydicht –staubdicht) angepasste Schutzbekleidung mit hautsensorisch optimierten Innenlage aus Spinnvliesstoff

aus Polypropylen - Monofilamenten

wasserstrahlverfestigt und oberflächenstrukturiert

Beimischung eines Zusatzstoffes mit hydrophiler Langzeitwirkung in die Polymerschmelze



Aussenlage (Tychem F®, Fa. DuPont)

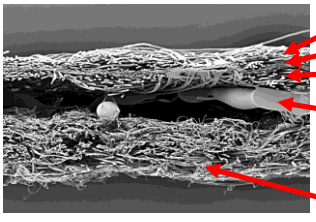
Schmelzklebevlies

Liner (PP-Spinnvliesstoff)

Schutzbekleidung mit verbessertem hautsensorischen Tragekomfort

Polyester/ Polyamid-Bikomponenten-Filamenten (segmentierte Struktur)

wasserstrahlverfestigt – gesplittet – oberflächenstrukturiert mit permanenten hydrophilen Eigenschaften



Spinnvlies

Meltblown

Spinnvlies

Schmelz-klebevlies

Liner (PET/PA-Spinnvliesstoff, gesplittet, strukturiert)

Tragekomfortnote	
Schutzbekleidung, handelsüblich	6
Liner ohne spezielle Schutzwirkung	2
Schutzanzug, Typ 6 (begrenzt spritzdicht) mit Liner	3
Schutzanzug, Typ 3 / 4 (flüssigkeits-/ spraydicht) mit Liner	4

MOPTEX: Mehrweg-OP-Textilien mit anforderungsgerechten Funktionsschichten

Zielsetzung

- vliesstoffbasierte Mehrweg-OP-Textilien (OP-Kittel, OP-Abdecktücher)
- optimale mechanische Beständigkeit (Wasch- und Desinfektionsvorgänge)
- Dampfsterilisation 134°C keine Materialveränderungen
- OP-Kittel: optimaler Tragekomfort
- OP-Abdecktüchern:
  - gute hautsensorischen Eigenschaften
  - möglichst hoher Wärmedurchgangswiderstand

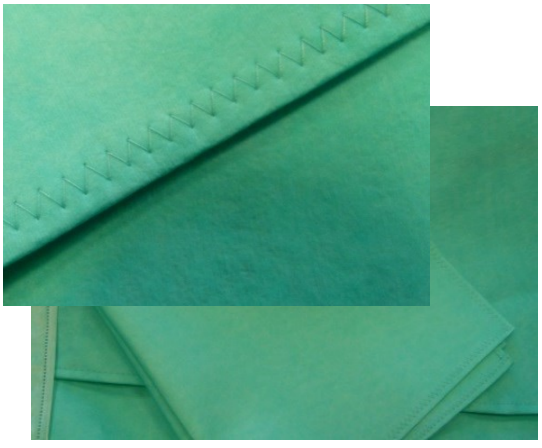
Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

© STFI

MOPTEX: Mehrweg-OP-Textilien mit anforderungsgerechten Funktionsschichten

Ergebnisse

- Spinnvliesstoffe aus thermoplastischem Polyurethan (thermisch verfestigt) sowie aus Polyester/Polyamid (wasserstrahlverfestigt)
- beidseitige Transferbeschichtung mit Auflagen von 15 und 20 g/m²
- zusätzliches Thermofixieren:
  - ⇨ Schrumpfungsneigung minimiert
    => gute Schichthaftung für ≥ 30 Waschvorgänge



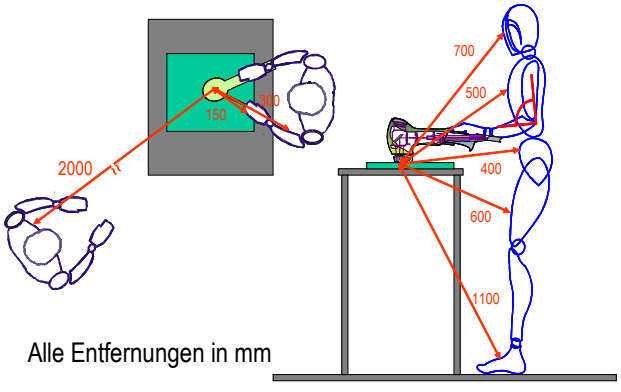
© STFI

Agenda

- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- Akustik-Textilien für den Innenraum und begrünte textile Lärmschutzwände
- Antidekubitus-Textilien
- Physiologisch optimale Bettdecken und Bekleidung
- Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)
- **Laserschutz-PSA und –Prüfung**
- Untergips-Kühlmanschette
- Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen
- Reizstrombody
- Exoskelette/-suits

PSA gegen Laser und UV–Strahlung
Anforderungen und Messverfahren

Zusammenahang zwischen Gefährdungspotential und Entfernung zwischen Bearbeitungszone Körperteilen



Alle Entfernungen in mm

Problem:

Werker/Arzt/Patient befindet sich **unmittelbar** an der Bearbeitungszone

Die Intensität von fokussierter Laserstrahlung wächst quadratisch mit abnehmender Entfernung zur Bearbeitungszone

Persönliche Schutzausrüstung für die Haut

Gesichtsschutz

Handschutz

Schutzkleidung

Fußschutz

Mögliche Materialien:

- Natürliche Materialien (z.B. Leder)
- Natürliche Fasern (z.B. Baumwolle)
- Synthetische Fasern (z.B. Aramid)
- Mischgewebe
- Glasfasern
- Mehrlagengewebe (z.B. Laminate)

- Keine spezielle Laser-PSA (außer Laser-/UV-Schutzbrillen) am Markt verfügbar,
- Es existieren weder Normen noch Prüfverfahren zu Laserschutz-PSA, für UV-Belastung seit 2006 europäische Verordnung 2006/25/EG in Kraft; es gibt aber keine etablierte Prüfung für die Schutzwirkung von PSA.

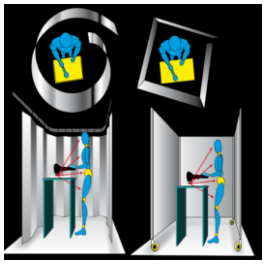
→ **Heute, "gefühlsmäßige" Auswahl von PSA bei Hand held Laser Devices (HLDs) und UV-Lampen.**

Entwicklung von PSA zum Schutz der Haut

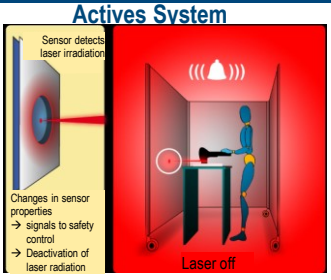
Entwicklung

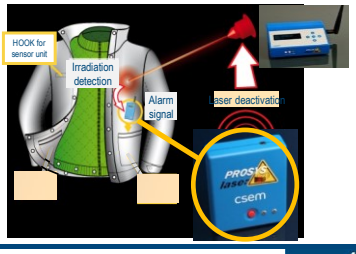
- eines passiven oder aktiven funktionellen Einzel- und Mehrlagen-Textil
  - ⇨ Hoher Schutz gegen Laserstrahlung
- Prüfmethode und Prüfstand
  - ⇨ Qualifizierung funktionalisierter technischer Textilien oder Laser PSE
- Transfer der Ergebnisse in europäische Normen

Passives System



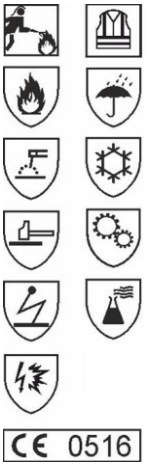
Actives System





STFI e.V. als Dienstleister für Prüfung & Bewertung

- **Schutztextilien**



Ihr Ansprechpartner:
Herr Dipl.-Inform. Hendrik Beier(hendrik.beier@stfi.de)

Agenda

- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- Akustik-Textilien für den Innenraum und begrünte textile Lärmschutzwände
- Antidekubitus-Textilien
- Physiologisch optimale Bettdecken und Bekleidung
- Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)
- Laserschutz-PSA und –Prüfung
- **Untergips-Kühlmanschette**
- Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen
- Reizstrombody
- Exoskelette/-suits

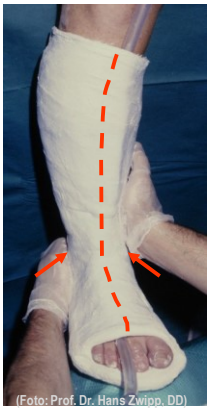
Untergips-Kühlmanschette

Sprunggelenksbruch, Radius- oder Handgelenksfraktur

- 360.000 - 500.000 Fälle/Jahr
- eine der häufigsten Kassenleistungen

Ziel: Medizinische Kühlmanschetten für die milde Hyperthermie zur Beschleunigung des Schwellungsrückgangs bei Radiusfrakturen und Sprunggelenksbrüchen.
Linderung von Schmerzen und Verkürzung von Liegezeiten.

- Medienführung zur örtlich definierten Kühlung unter Gips
- Aktive regelbare Kühlung
- Sicherstellung der hygienischen Anforderungen
- Vermeidung von Druckstellen durch Ausgleich des Oberflächenreliefs

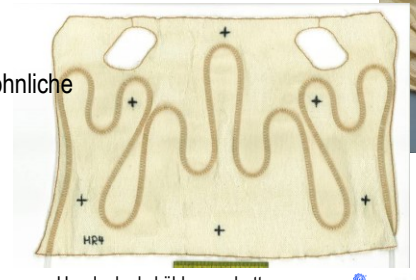

(Foto: Prof. Dr. Hans Zwipp, DD)

Warum sticken?

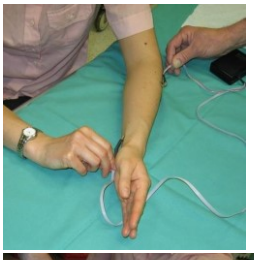
- Flexible Technologie, schnelle Ergebnisse
- Hochpräzise Technologie
- Freie Anordnung von Funktionselementen auf der Fläche
- Reicher Erfahrungsschatz (Know-how)
- Design-Gestaltung auch technischer Textilien

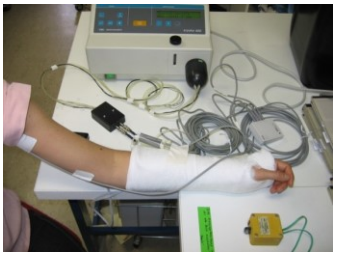
Probleme:

- Materialzuführung und Speichereinheiten für ungewöhnliche „Fäden“
- Schläuche
  - nicht durchstechbarer Elemente
  - vergleichsweise steif, dennoch hochflexibel
  - eingeschränkte Biegeradien
- Besticken neuer (hochelastischer) Stickgründe


Handgelenkskühlmanschette

Praxistest Handgelenksmanschette
–> Vorbereitung für eine klinische Studie





© STFI

Agenda

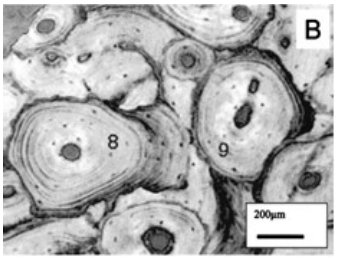
- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- Akustik-Textilien für den Innenraum und begrünte textile Lärmschutzwände
- Antidekubitus-Textilien
- Physiologisch optimale Bettdecken und Bekleidung
- Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)
- Laserschutz-PSA und –Prüfung
- Untergips-Kühlmanschette
- **Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen**
- Reizstrombody
- Exoskelette/-suits

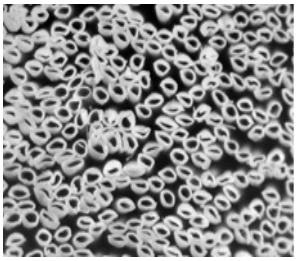
© STFI

Biokeramik –

Entwicklung von HAP-Biokeramik mit anisotropem Porengefüge für das Tissue Engineering von Knochen unter Einsatz von keramischen Hohlfilamenten

- Knochenregeneration unter Verwendung von porösen Keramiken





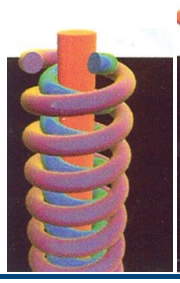
✓ **Verbesserung der Längs- und Querfestigkeit durch Ummantelung und Bündelung mit Hilfe textiler Herstellungsverfahren**

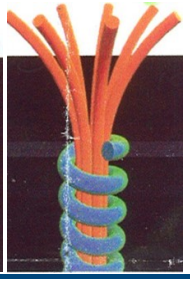
© STFI

Biokeramik –

Entwicklung von HAP-Biokeramik mit anisotropem Porengefüge für das Tissue Engineering von Knochen unter Einsatz von keramischen Hohlfilamenten

- **Verbesserung der Längs- und Querfestigkeit durch Ummantelung und Bündelung mit Hilfe textiler Herstellungsverfahren**





© STFI

Agenda

- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- Akustik-Textilien für den Innenraum und begrünte textile Lärmschutzwände
- Antidekubitus-Textilien
- Physiologisch optimale Bettdecken und Bekleidung
- Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)
- Laserschutz-PSA und –Prüfung
- Untergips-Kühlmanschette
- Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen
- **Reizstrombody**
- Exoskelette/-suits

Reizstrombody

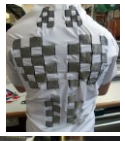
Textile Aktorintegration für ein eigenständiges, multifunktionales, mobiles Bekleidungstextil in Bodyform für therapeutische Anwendungen

- vordefinierte Lagepositionierung der Elektrodenpads am Körper durch
  jeweils festgelegte Konfektionsklassen und Schnittmuster
- textile Pads mit unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit, dehnbar,
  voluminös durch textile Fertigungsverfahren, wie Sticken, Stricken oder Wirken
- Integration einer 16-adrigen dehnbaren Zuleitung nebst Elektronik für Mobilität und angenehmen Tragekomfort

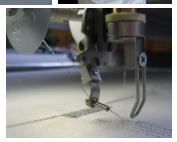
Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Textile Herausforderungen

Sticktechnologische Verarbeitung und Integration
- Erzeugung von leitfähigen Flächen mit hochleitfähigen Zuleitungen
- Untersuchungen zur Verarbeitung von elastischen Materialien

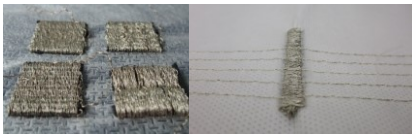


Konfektionierung der Teilflächen
- Erstellung / Anpassung verschiedener Schnittmuster
- Erarbeitung funktioneller Materialkombinationen und erste Muster



Stricktechnologische Umsetzung
- Erzeugung von leitfähigen Flächen und hochleitfähigen Zuleitungen
- Maschinenmodifikationen zur Verarbeitung definierter Garnfeineiten auf Rundstrick (Fa. Nautilus) und Flachstrickmaschinen (Fa. pinkert machines)

Ausbildung teilelastischer Komplettelektroden
- Überprüfung der Formgestaltung der drei Schnittmusterteile
- Konfektion und Modifikation
- Vorbereitung der Kontaktierungsmöglichkeiten
- Untersuchung der Signalweggestaltung und Anbindung

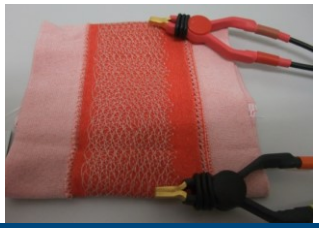


Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Stricktechnologische Umsetzung

Einarbeitung leitfähiger Fadenmaterialien auf einer Seamless Rundstrickmaschine SM8-8 Top 2 (Fa. Nautilus)

- Einarbeitung der Garnmaterialien bis zu 110 f34 dtex, bei verzwirnten bis 44 f 2 dtex + 113 f32 dtex realisiert
- Abstand von 80 Maschen notwendig, um Flottungen vom Rundmesser der Strickmaschine zu erfassen und zu schneiden
- Ausführung als Bündchen, Untersuchungen zur Integration unelastischer Garn- und Zwirnmaterialien in Verbindung elektrischer Eigenschaften

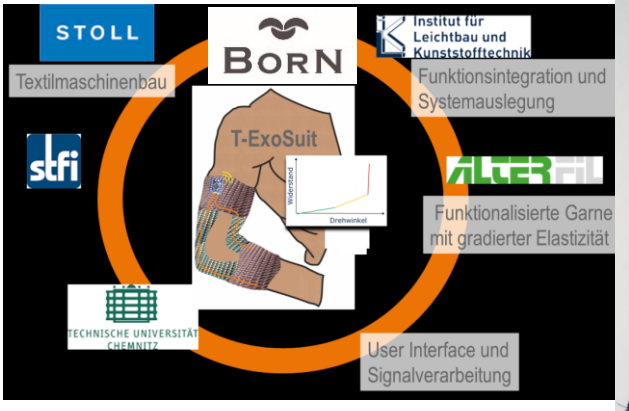


Agenda

- Schneller fit durch Textil(ien) oder gar nicht erst krank?
- Akustik-Textilien für den Innenraum und begrünte textile Lärmschutzwände
- Antidekubitus-Textilien
- Physiologisch optimale Bettdecken und Bekleidung
- Schutzanzüge mit erhöhtem Tragekomfort und OP-Textilien (Kittel und Tücher)
- Laserschutz-PSA und –Prüfung
- Untergips-Kühlmanschette
- Biokeramik - für das Tissue Engineering von Knochen
- Reizstrombody
- **Exoskelette/-suits**

T-EXoSuit – ein textilbasiertes Exoskelett

- Individuell angepasst
- Individuell einstellbarer gradueller Bewegungs-widerstand
- Messung therapeutischer Kennwerte
- Wearable mit visuellem Biofeedback
- Erstellung eines digitalen Schattens der textilen Komponenten



TV 1: Entwicklung von textilen Strukturen mit variabler Steifigkeit

Zusammenfassung + Ausblick

- Vielfalt der textilen Fertigungstechnologien und deren Kombination mit „untypischen“ Materialien schier unendlich
- Ergiebiger Erfahrungsschatz sowohl in der Region, wie auch deutschland- und europaweit, d.h. in den Unternehmen als auch forschungsseitig, vorhanden
- Zusammenführung mit den Ansätzen der Industrie 4.0 und den Möglichkeiten der Stückzahl 1 → Fertigung personen-/patientenindividueller Lösungen möglich und in Zukunft auch bezahlbar
- Besonderes Potential der technischen Stickerei und Strickerei für maßgefertigte, variabel dimensionierte Produkte, ebenso wie durch klassische Konfektion mit innovativen Fügeverfahren
- Effizient arbeitende Textiltechnik mit sehr guter Reproduzierbarkeit → großserientauglich

Dank an

All unsere **Partner und Kunden**
Meine **Kolleginnen und Kollegen** sowie
Eine Vielzahl von **Fördermittelgeber und Förderern!**

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Forschungskuratorium textil

ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

UNTERNEHMEN REGION Die BMBF-Innovationsinitiative Neue Länder

cornet

Forschungsnetzwerk Mittelstand AiF

highSTICK Stickereitechnologie für Zukunftsmärkte

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.

Annaberger Straße 240
09125 Chemnitz

Telefon: +49 371 5274-0
E-Mail: stfi@stfi.de
Telefax: +49 371 5274-153

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing.-Ök. Andreas Berthel
Dr.-Ing. Yves-Simon Gloy

Internet: www.stfi.de

Der Inhalt dieser Präsentation gehört dem Sächsischen Textilforschungsinstitut e.V. (STFI). Das STFI übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für eventuelle Schäden, die aus der Weitergabe und/oder Nutzung der Informationen aus dieser Präsentation entstehen. Das unerlaubte Kopieren oder Veröffentlichen des Inhaltes dieser Präsentation verstößt gegen das Urheberrecht.